

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 実用新案登録公報 (Y 2) (11) 実用新案登録番号

実用新案登録第2607670号

(U2607670)

(45) 発行日 平成14年3月4日(2002.3.4)

(24) 登録日 平成13年11月9日(2001.11.9)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

F 1 6 K 31/06

3 6 0

F 1 6 K 31/06

3 6 0

請求項の数 3 (全 5 頁)

(21) 出願番号 実願平5-61416

(22) 出願日 平成5年10月21日(1993.10.21)

(65) 公開番号 実開平7-25378

(43) 公開日 平成7年5月12日(1995.5.12)

審査請求日 平成9年8月1日(1997.8.1)

審判番号 不服2001-2191(U2001-2191/J1)

審判請求日 平成13年2月15日(2001.2.15)

(73) 実用新案権者 000102511

エスエムシー株式会社

東京都港区新橋1丁目16番4号

(72) 考案者 深 野 喜 弘

茨城県筑波郡谷和原村絹の台4-2-2

エスエムシー株式会社筑波技術センタ

ー内

(74) 代理人 100072453

弁理士 林 宏

合議体

審判長 栗津 憲一

審判官 鈴木 久雄

審判官 藤井 昇

最終頁に続く

(54) 【考案の名称】 自己保持型電磁弁

1

(57) 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 複数のポート、及びこれらのポート間の連通を切換える弁体を有する弁体と；励磁用コイルを巻いたボビン、該ボビンを囲む磁気枠及び磁気板、上記ボビンの中心孔に取付けた自己保持用の永久磁石及び固定鉄心、上記ボビンの中心孔に摺動可能に挿入した上記弁体を駆動する可動鉄心、並びに該可動鉄心用の復帰ばねを有するソレノイド部と；上記コイル用の励磁回路と；を備えた自己保持型電磁弁において、

上記ソレノイド部が1個の励磁用コイルを備え、上記励磁回路が、上記励磁用コイルへ異なる向きの励磁電流を流すための同じ回路構成を持つセット用回路及びリセット用回路と、これらのセット用回路及びリセット用回路に共通に接続されると共に該セット用回路の半導体素子及び該リセット用回路の半導体素子を介して上記

2

励磁用コイルの一端及び他端にそれぞれ接続されたコモン端子と、上記励磁用コイルの一端に接続されたリセット側端子と、上記励磁用コイルの他端に接続されたセット側端子とを有し、

上記セット用回路の半導体素子は、上記セット側端子と上記コモン端子とを電源を介して接続することによりオフの状態からオンの状態となり、上記励磁用コイルに上記永久磁石と同じ向きの極性を生じさせる方向の励磁電流を流すものであり、

10 上記リセット用回路の半導体素子は、上記リセット側端子と上記コモン端子とを電源を介して接続することによりオフの状態からオンの状態となり、上記励磁用コイルに上記永久磁石と逆向きの極性を生じさせる方向の励磁電流を流すものである、
ことを特徴とする自己保持型電磁弁。

【請求項2】請求項1に記載の自己保持型電磁弁において、上記励磁用回路のセット用回路及びリセット用回路がそれぞれ、半導体素子である1つのトランジスタと抵抗により構成されていることを特徴とするもの。

【請求項3】請求項1又は2に記載の自己保持型電磁弁において、上記ソレノイド部の外面にカバーが取付けられ、該カバーに形成されたケース内に、上記励磁回路を備えたプリント基板が内蔵されていることを特徴とするもの。

【考案の詳細な説明】

【0001】

【考案の属する技術分野】本考案は、自己保持型電磁弁に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ソレノイドが、2個のコイルを巻いたボビンと、該ボビンを囲む磁気枠及び磁気板と、上記ボビンの中心孔に取付けた自己保持用の永久磁石及び固定鉄心と、上記ボビンの中心孔に摺動可能に挿入した弁体を駆動するための可動鉄心とを備え、上記一方のコイルへの通電により固定鉄心に吸引される可動鉄心で、弁体を駆動して流体の流れ方向を切換えけるとともに、上記永久磁石によってその切換位置を保持し、他方のコイルへの通電により磁石による自己保持を解除して弁体を復帰させる自己保持型電磁弁は、既に知られている（一例として、特開昭63-297883号公報参照）。しかしながら、上記公知の自己保持型電磁弁は、弁体を駆動するためのコイルと、磁石による自己保持を解除して弁体を復帰させるためのコイルとを必要とするので、コイルの占有スペースが大きくなり、このため電磁弁全体のスペースが大きくなるという問題がある。

【0003】

【考案が解決しようとする課題】本考案が解決しようとする課題は、小形化できる自己保持型電磁弁を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本考案は、複数のポート、及びこれらのポート間の連通を切換える弁体を有する弁部と；励磁用コイルを巻いたボビン、該ボビンを囲む磁気枠及び磁気板、上記ボビンの中心孔に取付けた自己保持用の永久磁石及び固定鉄心、上記ボビンの中心孔に摺動可能に挿入した上記弁体を駆動する可動鉄心、並びに該可動鉄心用の復帰ばねを有するソレノイド部と；上記コイル用の励磁回路と；を備えた自己保持型電磁弁において、上記ソレノイド部が1個の励磁用コイルを備え、上記励磁回路が、上記励磁用コイルへ異なる向きの励磁電流を流すための同じ回路構成を持つセット用回路及びリセット用回路と、これらのセット用回路及びリセット用回路に共通に接続されると共に該セット用回路の半導体素子及び該リセット用回路の半導体素子を介して上記励磁用コイルの一端及び

他端にそれぞれ接続されたコモン端子と、上記励磁用コイルの一端に接続されたリセット側端子と、上記励磁用コイルの他端に接続されたセット側端子とを有し、上記セット用回路の半導体素子は、上記セット側端子と上記コモン端子とを電源を介して接続することによりオフの状態からオンの状態となり、上記励磁用コイルに上記永久磁石と同じ向きの極性を生じさせる方向の励磁電流を流すものであり、上記リセット用回路の半導体素子は、上記リセット側端子と上記コモン端子とを電源を介して接続することによりオフの状態からオンの状態となり、上記励磁用コイルに上記永久磁石と逆向きの極性を生じさせる方向の励磁電流を流すものであることを特徴とするものである。

【0005】上記励磁回路のセット用回路及びリセット用回路はそれぞれ、半導体素子である1つのトランジスタと抵抗により構成されている。

【0006】また、上記ソレノイド部の外面にはカバーが取付けられ、該カバーに形成されたケース内に、上記励磁回路を備えたプリント基板が内蔵されている。

【0007】

【作用】励磁回路のコモン端子とセット側端子とを電源を介して接続すると、セット用回路の半導体素子がオフの状態（非導通の状態）からオンの状態（導通の状態）となり、励磁用コイルに永久磁石と同じ向きの極性を生じさせる方向の励磁電流が流れるため、該コイルが永久磁石の極性と同極性に励磁され、該コイルの吸引力と永久磁石の吸着力とが合成された大きな力で固定鉄心が可動鉄心を吸引し、弁体が駆動されてポート間の連通が切換わる。ポート間の連通が切換わった後励磁用コイルへの通電を解除しても、永久磁石の磁力によって弁体の切換位置が保持される。

【0008】コモン端子とリセット側端子とを電源を介して接続すると、リセット用回路の半導体素子がオフの状態（非導通の状態）からオンの状態（導通の状態）となり、励磁用コイルに逆方向の電流が流れて該コイルが永久磁石の極性と逆向きの極性に励磁されるため、該コイルの吸引力が磁石の磁力によって低減され、復帰ばねの付勢力により可動鉄心が復帰してポート間の連通が反対に切換わる。

【0009】したがって、永久磁石によって弁体の切換位置を自己保持できるものでありながら、1個の励磁用コイルだけで自己保持を解除して流体の流れ方向を切換えることができるので、自己保持型電磁弁を小形化することができる。

【0010】また、上記励磁回路が上記セット用回路及びリセット用回路に共通に接続されたコモン端子を有し、このコモン端子を電源の一方の極に共通に接続して
において、電源の他方の極をセット側端子又はリセット側端子に選択的に接続することにより、電源の極性を反転させることなく励磁用コイルに流れる電流の向きを逆転

させることができるから、スイッチで電源の極性を反転させる従来品のように、構造及び接続が複雑な極性反転のためのスイッチや回路等が不要で、励磁回路を著しく簡単且つ小形化することができると共に、信号系統も簡略化されて制御も容易になり、自己保持型電磁弁の小形化も促進される。

【0011】

【考案の実施の形態】図は本考案の実施例を示し、この自己保持型電磁弁は、弁部1と、ソレノイド2と、該ソレノイド2の励磁用コイル13に通電するための励磁回路3とを備えている。

【0012】上記弁部1は、圧縮空気の供給ポートP、出力ポートA及び排出ポートR、並びに出力ポートAを供給ポートPと排出ポートRに切換えて連通させる流路中に対向させて形設した供給弁座5及び排出弁座6を備え、これらの弁座5、6間に挿入された弁体7は、ソレノイド2によって供給弁座5に向けて付勢されるとともに、弁部1と弁体7間に縮設した弁ばね8によって排出弁座6に向けて付勢されている。

【0013】ソレノイド2は、磁気棒10と磁気板11、及びこれらの内部に収容した励磁用コイル13を巻いたボビン12を備え、該ボビン12の中心孔12aに挿入された自己保持用の永久磁石14と固定鉄心15は、磁気棒10に螺着したセットナット16で押圧されて、固定鉄心15の段部が上記中心孔12aに形設した段部に当接している。また、上記中心孔12aに摺動可能に挿入された可動鉄心18は、磁気板11との間に縮設した復帰ばね19によって固定鉄心15から離間する方向に付勢され、排出弁座6を通る先端によって上記弁体7を供給弁座5に押圧している。

【0014】上記磁気棒10の外周面は、電気絶縁性の樹脂によってモールド20され、モールド20のセットナット16側に、カバー23が取付ボルト22によって取付けられている。また、カバー23の側面に取付けられたケース24内には、必要な電気・電子部品25、・・・を取付けたプリント基板26が挿入され、該プリント基板26のプリント配線に電氣的に接続された3個の給電端子27、・・・（1個のみ図示）は、ソケット28から給電される。

【0015】図2は、上記励磁用コイル13に通電するための励磁回路3の一例を示し、この励磁回路3はプリント基板26にプリントされていて、1つの励磁用コイル13へ異なる向きの励磁電流を流すためのセット用回路3a及びリセット用回路3bと、これらのセット用回路3a及びリセット用回路3bに共通に接続されたコモン端子27Cと、セット用回路3aに接続されたセット側端子27Aと、リセット用回路3bに接続されたリセット側端子27Bとを有している。

【0016】上記セット用回路3a及びリセット用回路3bはそれぞれ、半導体素子である1つのトランジスタ

T1、T2と抵抗R1、R2とで同じ回路構成を有するように形成されていて、トランジスタT1、T2のエミッタが共通のコモン端子27Cに接続され、トランジスタT1、T2のベースがそれぞれ、抵抗R1、R2を介してセット側端子27Aとリセット側端子27Bとに接続され、トランジスタT1、T2のコレクタはそれぞれ、上記励磁用コイル13の一端C2及び他端C1に接続されている。したがって、上記コモン端子27Cは、セット用回路3aのトランジスタT1及び該リセット用回路3bのトランジスタT2を介して上記励磁用コイル13の一端C2及び他端C1にそれぞれ接続されており、上記セット側端子27A及びリセット側端子27Bは、上記励磁用コイル13を介して上記セット用回路3aのトランジスタT1及び上記リセット用回路3bのトランジスタT2とにそれぞれ接続されている。

【0017】上記励磁回路3は、上記コモン端子27Cとセット側端子27Aとを電源に接続すると、抵抗R1を通してセット用回路30aのトランジスタT1にベース電流が流れるので、該トランジスタT1がオフの状態（非導通の状態）からオンの状態（導通の状態）となり、励磁用コイル13にC1からC2に向く電流が流れ、該コイル13のC1側がS極にC2側がN極になる。したがって、永久磁石14をこれと同じ極性としておくことにより、コイル13の吸引力と永久磁石14の吸着力との合力によって可動鉄心18が固定鉄心15に吸引され、弁体7が供給弁座5を開放するとともに排出弁座6を閉鎖する。そして、弁体7による供給弁座5の開放位置は永久磁石14の磁力で保持されるので、励磁回路3の通電を解除しても、流体の流れ方向は変わらない。

【0018】また、コモン端子27Cとリセット側端子27Bとを電源に接続すると、抵抗R2を通してリセット用回路30bのトランジスタT2にベース電流が流れるので、該トランジスタT2がオフの状態（非導通の状態）からオンの状態（導通の状態）となり、励磁用コイル13にC2からC1に向く電流が流れ、該コイル13の極性が上記極性と反対になる。このため、磁石14の吸着力とコイル13の吸引力が反発して固定鉄心15による可動鉄心18の吸着力が小さくなるので、可動鉄心18は復帰ばね19の付勢力により図示の状態に復帰する。したがって、永久磁石14によって弁体7の切換位置を自己保持できるものでありながら、1個の励磁用コイル13によって弁体7を供給弁座5の開放と閉鎖とに切換えることができるので、自己保持型電磁弁を全体として小形化することができる。

【0019】なお、上記励磁回路3は、その回路構成及び上述した励磁用コイル13への励磁電流の流れの方向などから明らかなように、コモン端子27Cが電源の負極側に共通に接続され、該電源の正極側をスイッチ等でセット側端子27A又はリセット側端子27Bに選択的

に接続するように切換えられるもので、電源の極性を反転させることなく励磁用コイルに流れる電流の向きを逆転させることができるものである。

【0020】従って、スイッチで電源の極性を反転させる従来品のように、構造及び接続が複雑な極性反転のためのスイッチや回路等が不要で、励磁回路を著しく簡単且つ小形化することができると共に、信号系統も簡略化されて制御も容易になり、自己保持型電磁弁の小形化が一層促進されることになる。

【0021】図3は励磁回路の他の例を示している。この励磁回路30も、1つのトランジスタT1、T2と抵抗R8、R6とで同じ回路構成を有するように構成され、セット用回路30aとリセット用回路30bとを有している。そして、トランジスタT1、T2のベースが、抵抗R8、R6を介して共通のコモン端子27Cに接続されと同時に、リセット側端子27B及びセット側端子27Aにも個別に接続され、トランジスタT1、T2のコレクタも上記コモン端子27Cに共通に接続され、トランジスタT1、T2のエミッタは上記励磁用コイル13の一端C2及び他端C1にそれぞれ接続され、該励磁用コイル13の一端C2及び他端C1はリセット側端子27B及びセット側端子27Aにそれぞれ接続されている。したがって、上記コモン端子27Cは、セット用回路30aのトランジスタT1及び該リセット用回路30bのトランジスタT2を介して上記励磁用コイル13の一端C2及び他端C1にそれぞれ接続されており、上記セット側端子27A及びリセット側端子27Bは、上記励磁用コイル13を介して上記セット用回路30aのトランジスタT1及び上記リセット用回路30bのトランジスタT2とにそれぞれ接続されている。

【0022】上記励磁回路30において、コモン端子27Cとセット側端子27Aとを電源に接続すると、抵抗R8を介してセット用回路30aのトランジスタT1にベース電流が流れるので、該トランジスタT1がオフの状態（非導通の状態）からオンの状態（導通の状態）となり、励磁用コイル13にC2からC1に向く電流が流れ、コモン端子27Cとリセット側端子27Bとを電源に接続すると、抵抗R6を介してリセット用回路30aのトランジスタT2にベース電流が流れるので、該トランジスタT2がオフの状態（非導通の状態）からオンの状態（導通の状態）となり、励磁用コイル13に反対方向に電流が流れる。

【0023】この励磁回路30は、その回路構成及び上述した励磁用コイル13への励磁電流の流れの方向などから明らかなように、コモン端子27Cが電源の正極側に共通に接続され、該電源の負極側をスイッチ等でセット側端子27A又はリセット側端子27Bに選択的に接続するように切換えられるもので、上記励磁回路30と同様に、電源の極性を反転させることなく励磁用コイルに流れる電流の向きを逆転させることができるものであ

る。

【0024】なお、励磁回路30の他の作用は励磁回路3と同じであるから、これ以上の詳細な説明は省略する。この励磁回路は、何らかの原因により端子27Aと27Bが同時にセットされても、回路が短絡することはない。

【0025】上記実施例は、励磁用コイル13への通電により弁体7が供給弁座5を開放すると、弁体7が永久磁石14の磁力によってその位置が保持されるので、停電等の事故によってコイル13への通電が解除しても、弁体7による供給弁座5の開放状態が保持される。

【0026】また、永久磁石14をボビンの中心孔12aに設けたので、磁石の取付けによってソレノイド2が大形になることはなく、しかも磁石14の漏洩磁束が低下するために、磁気枠の側面に磁石を設けたものに比べて磁石の吸着力が約10%増加する。

【0027】さらに、1個の励磁用コイル13を有するものでありながら、励磁回路3または30のコモン端子27Cの接続を切換えると弁体7を駆動及び復帰させることができるので、ボビンに2個の励磁用コイルを巻いたものに比べて電磁弁を小形化することができる。また、ソレノイドを2個の励磁用コイルを巻いたものと同程度の大きさにすると、吸引力をほぼ2倍にすることができる。

【0028】

【考案の効果】本考案の自己保持型電磁弁は、励磁回路の通電方向の切換えによって、流体の流れ方向の切換えと、切換位置の自己保持及びその解除とができるので、ソレノイドを小形化することができ、これによって電磁弁全体のスペースを小さくして小形化することができる。特に励磁回路が、電源の極性を反転させることなく励磁用コイルに流れる電流の向きを逆転させることができるように構成されているため、スイッチで電源の極性を反転させる従来品のように、構造及び接続が複雑な極性反転のためのスイッチや回路等を必要とせず、励磁回路を著しく簡単且つ小形化することができると共に、信号系統も簡略化されて制御も容易になり、電磁弁の小形化が一層促進される。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例の縦断正面図である。

【図2】励磁回路の一例を示す図である。

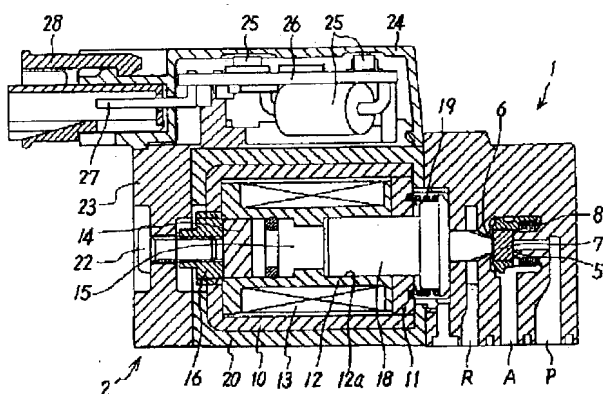
【図3】励磁回路の他の例を示す図である。

【符号の説明】

- 1 弁部
- 2 ソレノイド
- 3, 30 励磁回路
- 3a, 30a セット用回路
- 3b, 30b リセット用回路
- 7 弁体
- 10 磁気枠

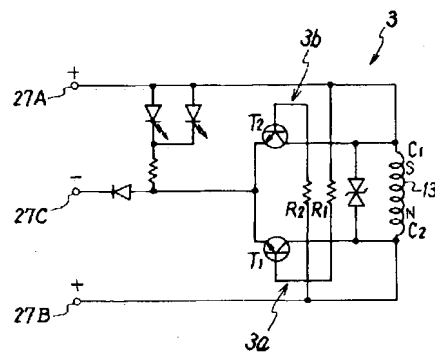
- 11 磁気板
- 12 ボビン
- 12a 中心孔
- 13 コイル
- 14 永久磁石
- 15 固定鉄心
- 18 可動鉄心

【図1】

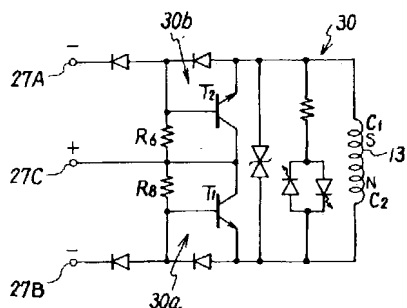


- 19 復帰ばね
- 23 カバー
- 24 ケース
- 26 プリント基板
- 27A セット側端子
- 27B リセット側端子
- 27C コモン端子

【図2】



【図3】



フロントページの続き

- (72) 考案者 東 真 一
茨城県筑波郡谷和原村絹の台4-2-2
エスエムシー株式会社筑波技術センタ
一内
- (72) 考案者 西 部 惇
茨城県筑波郡谷和原村絹の台4-2-2
エスエムシー株式会社筑波技術センタ
一内

- (56) 参考文献
- 特開 昭62-167985 (J P, A)
 - 特開 昭63-297883 (J P, A)
 - 特開 平2-248009 (J P, A)
 - 特開 平5-26359 (J P, A)
 - 実開 昭61-194860 (J P, U)
 - 実開 昭63-11983 (J P, U)
 - 特公 平1-15158 (J P, B 2)
 - 実公 平2-20550 (J P, Y 2)
 - 実公 昭61-38166 (J P, Y 2)